

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 632 045

②1 N° d'enregistrement national :

88 07011

⑤1 Int Cl⁴ : F 16 K 47/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 mai 1988.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : Luc JOLY. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Luc Joly.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 48 du 1^{er} décembre 1989.

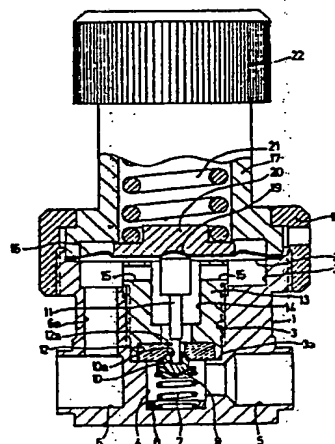
⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Bureau D.A. Casalonga-Josse.

⑤4 Dispositif de commande de fluide à clapet sans frottement, notamment détendeur pour gaz ultra pur.

⑤7 Le dispositif de commande de fluide, notamment détec-
teur pour fluide gazeux, selon l'invention, comprend un clapet
10 coopérant avec un siège 12, un moyen d'actionnement
agissant sur le clapet dans le sens d'ouverture de ce dernier
par l'intermédiaire d'une membrane 16 et d'un poussoir 11
intercalé entre la membrane et le clapet, une première extré-
mité du poussoir portant à la manière d'une rotule contre le
fond d'une partie concave 19 au centre de la membrane et la
seconde extrémité du poussoir coopérant par emboîtement
avec jeu radial avec le clapet, des moyens de guidage du
clapet, et un ressort de fermeture 7 constitué par un ressort
de compression dont une première extrémité porte contre une
surface d'appui fixe et dont la seconde extrémité agit sur le
clapet à l'encontre des moyens d'actionnement. Selon l'inven-
tion, les moyens de guidage sont constitués uniquement par le
ressort de fermeture 7 qui est un ressort à grande stabilité
latérale, non guidé et centré coaxialement au siège du clapet
uniquement à sa première extrémité.



FR 2 632 045 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

DISPOSITIF DE COMMANDE DE FLUIDE A CLAPET SANS FROTTEMENT, NOTAMMENT
DETENDEUR POUR GAZ ULTRA PUR.

5 La présente invention est relative à un dispositif de commande
de fluide, notamment un détendeur pour fluide gazeux, comprenant un
clapet coopérant avec un siège, un moyen d'actionnement agissant sur
ledit clapet dans le sens d'ouverture de ce dernier par l'intermé-
diaire d'une membrane et un ressort de fermeture agissant sur le
clapet à l'encontre du moyen d'actionnement.

10 Dans les dispositifs connus de ce type tels que celui décrit
dans la demande de brevet français n° 25 67 235 du déposant, un
poussoir est intercalé entre la membrane et le clapet. Une première
extrémité du poussoir porte à la manière d'une rotule contre le fond
d'une partie concave au centre de la membrane et l'autre extrémité du
15 poussoir coopère par emboîtement avec jeu radial avec le clapet.

Le clapet est centré par rapport au siège par l'intermédiaire
d'un organe de guidage. Tout mouvement d'ouverture ou de fermeture du
clapet implique donc un certain frottement entre l'organe de guidage
et le clapet. Ce frottement provoque non seulement l'usure des
20 pièces, mais constitue en plus une source d'émission de particules
indésirables qui risquent de polluer le fluide traversant le
dispositif. Dans le cas où ce fluide est un gaz ultra propre
alimentant un atelier de fabrication de circuits semi-conducteurs, il
est indispensable de supprimer toute source de pollution afin
25 d'assurer la qualité de réalisation des circuits électroniques.

La présente invention a donc pour objet la réalisation d'un dispositif de commande de fluide à clapet sans frottement, en particulier d'un détendeur pour fluide gazeux ultra pur.

5 Le dispositif de commande selon l'invention comprend un clapet coopérant avec un siège, un moyen d'actionnement agissant sur le clapet dans le sens d'ouverture de ce dernier par l'intermédiaire d'une membrane et d'un poussoir intercalé entre la membrane et le clapet, des moyens de guidage du clapet et un ressort de fermeture constitué par un ressort de compression. Une première extrémité du poussoir porte à la manière d'une rotule contre le fond d'une partie concave au centre de la membrane et la seconde extrémité du poussoir coopère par emboîtement avec jeu radial avec le clapet. Une première extrémité du ressort de fermeture porte contre une surface d'appui fixe et la deuxième extrémité de ce ressort agit sur le clapet à 10 l'encontre du moyen d'actionnement. Selon l'invention, les moyens de guidage du clapet sont constitués uniquement par le ressort de fermeture qui est un ressort à grande stabilité latérale, non guidé et centré coaxialement au siège du clapet uniquement à sa première extrémité.

20 Le ressort de fermeture est de préférence un ressort hélicoïdal cylindrique. Il peut également être constitué par un ressort enroulé tel qu'un ressort conique.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, une cuvette est intercalée entre le clapet et la deuxième extrémité libre du ressort de fermeture.

25 Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, le clapet est en forme de bille et la cuvette est pourvu d'un creux conique recevant le clapet en forme de bille.

30 L'invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée d'un mode de réalisation particulier faite à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par la figure unique du dessin annexé qui est une vue en coupe axiale d'un détendeur conforme à l'invention.

35 Le détendeur, tel qu'il est illustré sur la figure unique, comprend un corps I muni dans sa partie supérieure d'un trou borgne,

à symétrie de révolution dont l'axe est vertical sur la figure, comportant trois chambres cylindriques étagées 2, 3 et 4 de diamètre décroissant du haut en bas. Deux autres trous horizontaux 5 et 6, servant d'entrée et de sortie pour l'écoulement de fluide à travers le détenteur, sont ménagés dans le corps 1. Le trou 5 débouche latéralement dans la chambre inférieure 4 et le trou 6 communique avec la chambre supérieure 2 à travers un passage vertical 6a pratiqué dans le corps 1.

Dans la chambre inférieure 4 est posé coaxialement un ressort de compression 7 hélicoïdal cylindrique. Le diamètre du ressort 7 est inférieur à celui de la chambre inférieure 4 pour qu'il y ait absence de contact entre le ressort 7 et la paroi latérale de cette chambre, même pour une déformation radiale importante du ressort pendant la phase de compression. L'extrémité inférieure du ressort 7 prend appui sur le fond de la chambre inférieure 4. Elle est centrée par un anneau 8 placé sur le fond de la chambre 4 entre la paroi latérale de cette chambre et la dernière spire de l'extrémité inférieure du ressort 7.

L'extrémité supérieure du ressort 7 est libre et entoure par sa dernière spire une cuvette 9 dont la surface supérieure est munie d'un creux conique au centre afin de recevoir un clapet 10 en forme de bille. Le clapet 10 est pourvu d'un trou borgne 10a cylindrique de profondeur sensiblement égale au rayon du clapet 10 en forme de bille. Le trou borgne 10a est orienté verticalement pour recevoir l'extrémité inférieure d'un poussoir 11.

Le poussoir 11 comportant plusieurs tronçons cylindriques est placé coaxialement au ressort 7. L'extrémité inférieure du poussoir 11 est emboîtée avec jeu radial dans le trou borgne 10a du clapet 10. Un siège 12 coopérant avec le clapet 10 est posé sur l'épaule 3a situé au fond de la chambre médiane 3. Le siège 12 du clapet est muni d'un trou central 12a comportant une portion supérieure cylindrique laissant passer avec jeu radial l'extrémité inférieure du poussoir 11 et une portion inférieure tronconique coopérant avec le clapet 10 en forme de bille.

Le siège 12 du clapet est positionné axialement et radialement par une lanterne de serrage 13 percée d'un trou de passage 14 central axial et vissée dans la chambre médiane 3 à paroi latérale taraudée. Deux trous radiaux horizontaux 15 pratiqués en dessous de la surface supérieure de la lanterne 13 mènent du trou axial vertical 14 vers l'extérieur pour déboucher dans la chambre supérieure 2 du corps 1.

Une membrane 16 à grande rigidité radiale, de préférence une membrane métallique, est pincée sur son pourtour extérieur entre un épaulement 2a à la partie supérieure de la chambre supérieure 2 du corps 1 et le bord inférieur d'un chapeau 17. Le chapeau 17 est serré contre le corps 1 à l'aide d'un écrou 18 entourant l'extrémité supérieure filetée du corps 1 et l'extrémité inférieure étagée du chapeau 17. Sur le dessus de la membrane 16 est posée une cuvette 20 qui présente en son centre un creux sphérique dans lequel est engagée une partie centrale bombée 19 de la membrane 16. L'extrémité supérieure du poussoir 11 est bombée de façon sphérique et porte à la manière d'une rotule depuis le bas contre le fond concave de la partie bombée 19 de la membrane 16.

La cuvette 20 sert d'appui à sa partie supérieure à un ressort de chargement 21 qui est un ressort de compression hélicoïdal. Le ressort de chargement 21 est disposé coaxialement à l'intérieur du chapeau 17. Un volant 22 agissant, par une tige filetée non représentée, sur le ressort 21 permet de régler la compression plus ou moins importante du ressort de chargement 21. La membrane 16 assure d'une part la transmission des efforts entre le ressort de chargement 21 et le poussoir 11, et d'autre part l'étanchéité entre la chambre supérieure 2 du corps 1 et des pièces situées au-dessus de la membrane 16.

Le ressort de fermeture 7 qui exerce en permanence un effort tendant à pousser le clapet 10 vers son siège 12 assure à lui seul le guidage du clapet que constitue la bille 10. L'absence d'organe de guidage à frottement supprime toute usure. Par conséquent le fluide traversant le détendeur ne subit aucune pollution par ce dernier.

On peut envisager des variantes basées sur le mode de réalisation de l'invention décrit précédemment. Par exemple, la

chambre inférieure 4 peut présenter un profil étagé pour centrer, sans l'anneau 8, l'extrémité inférieure du ressort 7 au fond de celle-ci, le ressort de compression 7 peut également être un ressort enroulé conique, on peut alors supprimer, dans ce cas, l'utilisation de l'anneau 8; la lanterne 13 peut comporter soit un ou plusieurs trous radiaux 15, soit une ou plusieurs fentes horizontales permettant la communication entre le trou axial 14 et la chambre supérieure 2.

Le principe de fonctionnement d'un tel détendeur est simple : un fluide gazeux haute pression arrive dans la chambre inférieure 4 du corps 1 par l'intermédiaire du trou d'entrée 5 qui est raccordé à des canalisations non représentées. Le clapet 10 est ouvert sous l'action du ressort de chargement 21. Le fluide traverse l'ouverture entre le clapet 10 et son siège 12 et arrive dans le passage 14 de la lanterne 13 avec une pression inférieure à la pression initiale. Le fluide circule ensuite à travers les trous radiaux 15, la chambre supérieure 2, le passage 6a et sort du détendeur par le trou de sortie 6.

Le réglage de la pression de sortie du fluide dépend directement de l'ouverture entre le clapet 10 et son siège 12. Cette ouverture résulte de l'action combinée de la différence de pression d'entrée et de sortie du fluide, de l'effort exercé par le ressort de fermeture 7 et de l'effort exercé par le ressort de chargement 21 qui est contrôlé par le volant 22.

Il convient de noter que le mode de réalisation de l'invention décrit précédemment n'est pas limitatif dans ses applications et que l'invention couvre des dispositifs de commande de fluide autres que des détendeurs.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande de fluide, notamment détenteur pour fluide gazeux, comprenant un clapet (10) coopérant avec un siège (12), un moyen d'actionnement agissant sur ledit clapet dans le sens
5 d'ouverture de ce dernier par l'intermédiaire d'une membrane (16) et d'un poussoir (11) intercalé entre la membrane et le clapet, une première extrémité du poussoir portant à la manière d'une rotule contre le fond d'une partie concave au centre de la membrane et la
10 seconde extrémité du poussoir coopérant par emboîtement avec jeu radial avec le clapet, des moyens de guidage du clapet, et un ressort de fermeture (7) constitué par un ressort de compression dont une première extrémité porte contre une surface d'appui fixe et dont la
15 seconde extrémité agit sur le clapet à l'encontre du moyen d'actionnement, caractérisé par le fait que lesdits moyens de guidage sont constitués uniquement par le ressort de fermeture (7) qui est un ressort à grande stabilité latérale, non guidé et centré coaxialement au siège (12) du clapet (10) uniquement à sa première extrémité.

2. Dispositif de commande selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le ressort de fermeture (7) est un ressort hélicoïdal
20 cylindrique.

3. Dispositif de commande selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le ressort de fermeture (7) est un ressort enroulé conique.

4. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'une cuvette (9) est
25 intercalée entre le clapet (10) et la deuxième extrémité du ressort de fermeture (7).

5. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le clapet (10) est en
30 forme de bille.

6. Dispositif de commande selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la cuvette (9) est pourvue d'un creux conique recevant le clapet.

35

1/1

